

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-025680

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

B62M 25/08

(21)Application number : 10-197666

(71)Applicant : BRIDGESTONE CYCLE CO

(22)Date of filing : 13.07.1998

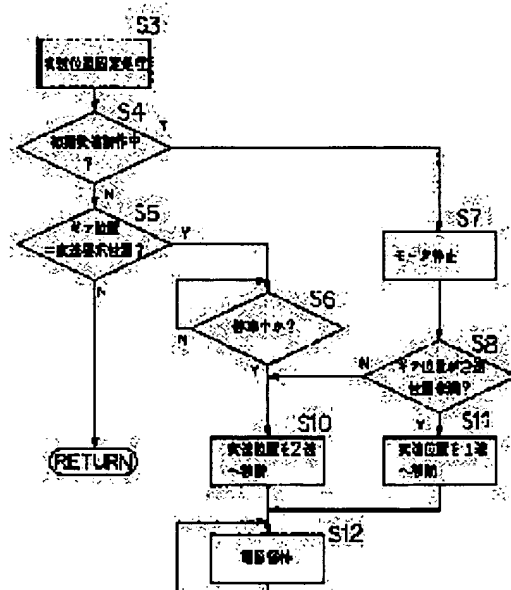
(72)Inventor : SATO SUSUMU
NISHIMURA RITSUO
SHIMADA NOBUAKI

(54) AUTOMATIC TRANSMISSION DEVICE FOR BICYCLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic transmission device that prevents malfunction caused by elimination of power voltage reduction information by frequently resetting a control circuit, even after power voltage reduction of a driving device, by performing a process according to a state where power voltage reduction is detected, and accomplishes certain transmission prohibition by fixing a transmission to a suitable and comfortable transmission position without positional displacement, and allows light running.

SOLUTION: This automatic transmission device, which automatically transmits a transmission according to vehicle speed detected by a speed detection means, is constituted so that transmission action of the transmission is prohibited by detecting reduction of power voltage of a driving device in a control mechanism of the transmission under a given value. The transmission device is constituted so that when reduction of the power voltage under the given value is detected during initial transmission action (S4) after start of running, the driving device is stopped (S7), and if a transmission position at this time exceeds a given position, immediately the driving device is operated to return the position to the given position (S10 or S11).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

変更

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-25680
(P2000-25680A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) IntCl.
B 6 2 M 25/08

識別記号

F I
B 6 2 M 25/08

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-197666

(22) 出願日 平成10年7月13日 (1998.7.13)

(71) 出願人 000112978

ブリヂストンサイクル株式会社

埼玉県上尾市中妻3丁目1番地の1

(72) 発明者 佐藤 行

埼玉県上尾市中妻3-1-1 ブリヂストンサイクル株式会社内

(72) 発明者 西村 律夫

埼玉県上尾市中妻3-1-1 ブリヂストンサイクル株式会社内

(72) 発明者 島田 信秋

埼玉県上尾市中妻3-1-1 ブリヂストンサイクル株式会社内

(74) 代理人 100102565

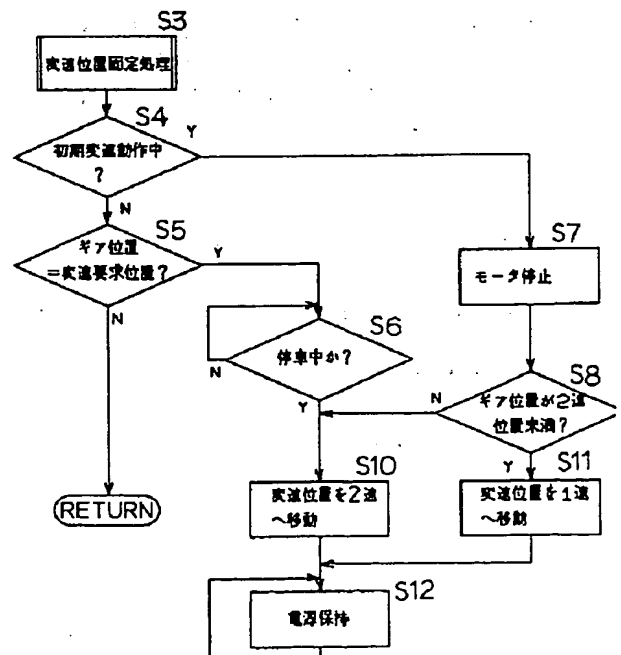
弁理士 永嶋 和夫

(54) 【発明の名称】 自転車用自動変速装置

(57) 【要約】

【課題】 電源電圧低下を検出した状況に応じた処理を行うことにより、駆動装置の電源電圧低下後においても、妄りに制御回路がリセットされて電源電圧低下情報が消去されることによる誤動作を防止し、位置ずれのない適正で快適な変速位置に固定して確実な変速禁止を達成させ、軽快な走行を可能にした自動変速装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 速度検出手段により検出された車両速度等に応じて変速機を自動変速する自動変速装置であって、変速機の制御機構における駆動装置の前記電源電圧の所定値以下の低下の検出により変速機の変速動作を禁止するように構成した自動変速装置において、走行開始後の初期変速動作中 (S4) に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、前記駆動装置を停止 (S7) させた後、このときの変速位置が所定位置を超えていれば即座に所定位置に戻すべく前記駆動装置を動作 (S10あるいはS11) させるように構成したことを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 速度検出手段により検出された車両速度等に応じて変速機を自動変速する自動変速装置であって、変速機の制御機構における駆動装置の前記電源電圧の所定値以下の低下の検出により変速機の変速動作を禁止するように構成した自動変速装置において、走行開始後の初期変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、前記駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置を超えていれば即座に所定位置に戻すべく前記駆動装置を動作させるように構成したことを特徴とする自転車用自動変速装置。

【請求項2】 速度検出手段により検出された車両速度等に応じて変速機を自動変速する自動変速装置であって、変速機の制御機構における駆動装置の前記電源電圧の所定値以下の低下の検出により変速機の変速動作を禁止するように構成した自動変速装置において、走行開始後の初期変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、前記駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置未満の場合、即座に該所定位置より低い変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるように構成したことを特徴とする自転車用自動変速装置。

【請求項3】 走行開始後の数次の変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、当該変速動作を完了させた後、自転車の走行停止を検出して前記変速動作完了変速位置から所望の変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるように構成したことを特徴とする請求項1または2に記載の自転車用自動変速装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の自動変速装置に係り、特に自転車に適した、速度検出手段により検出された車両速度に応じて変速機を自動変速する自動変速装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自転車の軽快な走行を可能にする変速装置の自動化技術として様々な自動変速装置が提案されている。自転車におけるこの種の自動変速装置としては、後輪駆動部等に設置されたいわゆる内装式変速機に接続された変速ワイヤーの引込み位置を、自転車の速度に応じてモータ等の駆動装置により制御機構を介して所定量牽引制御することによって所定の変速位置に自動変速するものがある。このような自動変速装置における変速ワイヤーの引込み位置の牽引操作量は、前記モータ等の駆動装置によって行われるものであるが、通常、該モータは電池により駆動され、電池が消耗されてモータの駆動ができなくなる直前まで自動変速動作を行っていたため、変速途中でのモータの停止等により変速の位置の不確定による安定した走行が行えなくなったり、最悪の場合は変速装置の破損さえ招来した。

【0003】そこで、本件出願人等は、先に、変速機の制御機構における駆動装置の電源電圧が所定値以下に低下した場合には、変速機の変速動作を禁止し、停車後、前記変速機を低速位置に設定するように構成した自動変速装置（特願平8-346160号）を提案した。これにより、変速機の制御機構における駆動装置の電源電圧が低下し、変速機を駆動できないときには、変速動作が電源電圧低下時の走行状態に適応した変速位置で保持され、安定した走行が行え、また、停車後は変速動作は禁止されたまま、変速機は低速位置に設定されるので、次の走行を低速位置から行うことができ、走行開始を安定して行える等の画期的な自動変速装置が提供された。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記自動変速装置の提案によって、変速機の制御機構における駆動装置の電源電圧が低下しても、変速途中でのモータの停止等により安定した走行が行えなくなったり、変速装置が破損する以前に、変速機の変速動作の禁止により、確実かつ安全に駆動装置の電源電圧の低下を認識することができ、停車後には次の走行を低速位置から容易に行うことができることとなった。しかしながら、動作についての詳述は省略するが、該自動変速装置では、図10の従来例として示した時間と電源電圧とギヤ位置との関係図のように、T1時に車両が低速すなわち1速にて走行中、車輪とフレームとの間に設置された磁石とリードスイッチとの間の近接により速度検出信号SPであるパルスがT1にて発生し、自動変速装置における駆動装置の電源が投入され電源電圧PWがオンとなり、車両の加速によって所定速度に達したT2に至って変速機の駆動装置であるモータは2速にシフトアップしようとする。

【0005】このとき、駆動装置の電源電池の能力が極端に低下していた場合には、変速のために前記駆動装置であるモータを駆動する際の起動電圧低下によって、所定値（ローバッテリー設定電圧VL）を乗り越して（時刻T3）変速機の制御回路（マイコン等の）のリセットが行われるところの、制御回路リセット電圧VR以下にまで低下（時刻T4）する現象が起きる。これによって、マイコン等のポートが初期化されてしまい、スイッチ回路もオフする。このことは、図10の時刻T3～T4での変速挙動にても理解されるように、前記ローバッテリー設定電圧VLから制御回路リセット電圧VRに減少して変速動作を禁止するまでに至る微小時間の間、モータは駆動されて2速に変速を行おうとして、変速機の変速ワイヤーを僅かばかり牽引してしまうことになる。ほぼ同時に、制御回路リセット電圧VR以下になって制御回路はリセットされる。時刻T5にて速度信号SPにて電源が再自動投入される。時刻T6にてデータSPを取り、時刻T6に至って制御回路は時刻T2と同様の挙動を示すことになる。このとき、変速ギヤ位置は電源オン時の変速位置検出信号PSを1速位置として初期化さ

れているため、シフトアップ方向に引き上げられる。順次これを繰り返して、僅かずつながら変速機の変速位置がずれるという「変速ずれ」が生じる虞れがあった。また、前記自動変速装置では、変速が禁止されての停車後に変速機が低速位置に設定されるので、その後の走行において、平均的な走行速度に対してクランク回転数が多く、不快な走行を余儀なくされた。

【0006】そこで本発明では、前記従来の変速装置をさらに改良して、電源電圧低下を検出した状況に応じた処理を行うことにより、駆動装置の電源電圧低下後においても、妄りに制御回路がリセットされて電源電圧低下情報が消去されることによる誤動作を防止し、位置ずれのない適正で快適な変速位置に固定して確実な変速禁止を達成させ、軽快な走行を可能にした自動変速装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このため本発明は、速度検出手段により検出された車両速度等に応じて変速機を自動変速する自動変速装置であって、変速機の制御機構における駆動装置の前記電源電圧の所定値以下の低下の検出により変速機の変速動作を禁止するように構成した自動変速装置において、走行開始後の初期変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、前記駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置を超えていれば即座に所定位置に戻すべく前記駆動装置を動作させるように構成したことを特徴とするものである。また本発明は、速度検出手段により検出された車両速度等に応じて変速機を自動変速する自動変速装置であって、変速機の制御機構における駆動装置の前記電源電圧の所定値以下の低下の検出により変速機の変速動作を禁止するように構成した自動変速装置において、走行開始後の初期変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、前記駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置未満の場合、即座に該所定位置より低い変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるように構成したことを特徴とするものである。また本発明は、走行開始後の数次の変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、当該変速動作を完了させた後、自転車の走行停止を検出して前記変速動作完了変速位置から所望の変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるように構成したことを特徴とするもので、これらを課題解決のための手段とするものである。

【0008】

【実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1～図4は本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、図1(A)は本発明の自動変速装置が設置された自転車の全体側面図、図1(B)は変速機が設置された後輪を反対側から見た拡大図、図2(A)は自動変速装置の制御機構であるアクチュエータ

の内部の自動変速ギヤおよびプリー等を示す側面図、図2(B)は自動変速ギヤの要部拡大図、図3は図2

(A)の背面図でありモータ等の駆動装置や減速装置等を示す図である。また、図4は本発明の自動変速装置のブロック構成図、図5および図6は本発明の自動変速装置における制御フローチャート、図7～図9は本発明の自動変速装置における各検出信号および変速位置との駆動装置の電源電圧との関係のタイムテーブルである。

【0009】図1(A)に示すように、本発明の自動変速装置が設置された自転車では、後輪駆動部の変速ハブ3に内装式等の変速機が設置され、ハンガー部近傍に配置された制御機構であるアクチュエータ2によって、変速機における変速ワイヤー17の引込み位置を、自転車の速度に応じて所定量を牽引制御することによって所定の変速位置に自動変速するものである。なお、符号1は変速機の制御機構における駆動装置の電源が収納されている電池ボックスを示す。図1(B)に示すように、変速機は後輪スプロケット12と前記変速ハブ3との間に嵌挿されており、変速機の変速プリー15に終端部が止めナット13により係止された変速ワイヤー17を変速ワイヤーのアウター18に対して牽引するものである。前記アウター18の終端部は後輪軸に軸支されたブラケット11に固定されている。なお、図中、符号16はチェーンステア等のフレームに設置されたリードスイッチであり、後車輪スポーク等に設置された磁石14の回転軌跡に近接して配置されて、これら両者によって速度検出手段を構成しており、後車輪の回転速度すなわち自転車の車両速度（および加速度）をパルス信号として取り出すことができる。

【0010】図2に示すように、本発明の自動変速装置における制御機構であるアクチュエータ2のケース21の内部には、その下部後端に前記変速ワイヤー17のアウターの始端部が固定ナット30と調整用螺子29とによってケース21への進入位置を調整自在に固定され、アウターの内部から引き出されたインナーである変速ワイヤー17の始端部がプリー22の適宜部位に固定されている。前記自動変速ギヤ24の外周には多数の歯が刻設されており、これらの歯部には後述するところの減速装置により減速されたモータ等の駆動装置からの駆動力を受けて回転するピニオンギヤ25が噛合している。符号26はこれらのプリー22および自動変速ギヤ24の軸、符号27は軸26からのプリー22の抜止めのために装着されるEリングであり、符号23は変速機の制御機構である自動変速ギヤ24を所定の変速位置、好適には1速に突き当てるための基準点となる突当てブロックであり、制御回路の電源オフ時に変速位置の初期化の際に前記自動変速ギヤ24を1速に突き当てるものである。さらに符号31はアクチュエータ固定用ブラケットを示す。

【0011】図3に示すように、本発明の自動変速装置

における制御機構であるアクチュエータ 2 のケース 2 1 の裏側内部には、ピニオンアセンブリ 3 7 を構成する前記ピニオンギヤ 2 5 と同軸の大径ギヤ 3 6 と、制御機構における駆動装置であるモータ 3 2、およびこれらの間に配置されて減速装置を構成するところの小径ギヤ群 3 4 およびモータ軸に固定されたピニオンギヤ 3 3 が設置されている。また、ケース 2 1 の内部には制御回路基板 3 8 が植設されており、該基板 3 8 には、電源電圧の低下等を報知するブザー 3 9、コネクタ 4 0、モータ 3 2 の制御用のリレー 4 1、4 2 等が設置される。さらに、前記大径ギヤ 3 6 の外周部に近接して、変速ワイヤーの牽引量すなわち変速位置の検出のためのマイクロスイッチ 3 5 が配設されている。

【0012】このように構成された制御機構は、以下のように動作する。車両が走行を開始すると、図 1 に示すように、後車輪スポーク等に設置された磁石 1 4 とリードスイッチ 1 6 からの速度信号を受け、自動変速装置の制御回路が自動電源投入され、これに続いて自転車の走行速度に応じて自動変速がなされる。走行開始後においては、モータ 3 2 の正回転によりピニオンギヤ 3 3、および大小ギヤ 3 6、3 4 からなる減速装置を経てピニオンギヤ 2 5 を介して自動変速ギヤ 2 4 は、図 2 (B) の矢印のように 1 速～4 速までの変速位置を回転移動する。これに伴って、該自動変速ギヤ 2 4 の適宜部位に連結されたインナーである変速ワイヤー 1 7 の終端部を牽引して変速機を自動変速する。

【0013】図 4 は本発明の自動変速装置のブロック構成図であり、車両の走行開始によって車輪が回転を始めると、磁石 1 4 とリードスイッチ 1 6 (図 1 (B)) により構成される速度検出部 5 2 にて発生したパルスを電源制御部 5 1 に送出して、バッテリー 5 9 の電源に接続された電源スイッチ 5 8 を閉成して自動変速制御回路に電源電圧 PW を供給するところの自動電源投入がなされる。同時に、速度検出信号 SP を主制御回路部 5 4 に送出する。該主制御回路部 5 4 では、前記速度検出信号 SP を入力するとともに、図 3 のマイクロスイッチ 3 5 からの信号によって変速位置検出部 5 7 から得た変速位置検出信号 PS、および変速機の制御機構における駆動装置の電源電圧の所定値以下の低下の検出を行うローバッテリー検出回路 5 3 からのローバッテリー検出信号 LS を入力して、これらの各入力を取り込んで処理、演算して自動変速のための処理信号であるモータ駆動信号 CS をモータ駆動回路部 5 5 に送出する。なお、符号 5 6 はローバッテリー検出回路 5 3 からのローバッテリー検出信号 LS を入力した場合に、主制御回路部 5 4 からブザーを駆動するための信号を受けるブザー出力部を示す。

【0014】前記自転車の走行開始による電源制御部 5 1 の自動電源投入に続いて、自動変速装置における駆動装置であるモータ 3 2 を制御する電源電圧が十分に高い場合には通常の自動変速制御が行われ、モータ 3 2 を回

転駆動させることによって、前記図 2 および図 3 の制御機構であるアクチュエータ 2 を制御して車両速度に応じた適正な変速位置にすべく変速ワイヤー 1 7 を牽引して自動変速制御が行われる。長期間の自動変速制御の結果、バッテリー 5 9 の能力が低下した場合について、本発明の自動変速機の変速制御を以下に説明する。図 5、図 6 および図 7 は、本発明の自動変速装置における制御フローチャートおよび各検出信号および変速位置との駆動装置の電源電圧との関係のタイムテーブルを示すもので、図 7 は走行開始後の初期変速動作中で 2 速未満の変速位置にて前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すもので、走行開始によって車輪回転が検出されると、時刻 T 1 において速度検出信号 SP が発生して、電源制御部 5 1 により電源スイッチ 5 8 がオンし (図 4)、制御回路に電源が投入される。電源投入時の変速位置は 1 速となっており、そこから速度等に応じて変速位置を変化させるべく変速制御が行われる。

【0015】走行開始後に走行速度が次第に上昇して T 2 において 2 速への自動変速が開始され、変速位置検出信号 PS はシフトアップ方向に移動する。この初期変速動作中に時刻 T 3 において電源電圧 PW の所定値 (ローバッテリー設定電圧 VL) 以下の低下が検出されると、ローバッテリー検出信号 LS は H レベルとなり、モータ駆動信号 CS が消失し、変速動作は即座に停止される。したがって電源電圧 PW は制御回路リセット電圧 VR に達する前に停止されてマイコン等の制御回路がリセットされて電源電圧の低下情報が消失することがない。そして、時刻 T 4 に至るまでに電源電圧 PW は回復し、前記変速動作が停止した際の変速位置検出信号 PS により変速位置が 2 速未満であることが確認されると、即座に 1 速に戻される。つまり、時刻 T 4 においてモータ駆動信号 CS は逆転信号となり、モータを逆回転させてシフトダウン制御を行って時刻 T 5 にて 1 速へのシフトダウンを完了する。この時、既存の内装式変速機は変速ワイヤー 1 7 の牽引側 (シフトダウン側) にばねの復元力が作用するように構成されているので、同じ変速ワイヤー 1 7 の牽引量ではシフトアップ方向の電源電圧降下の方がシフトダウン方向のそれより大きく、したがって、電源電圧 PW が制御回路リセット電圧 VR に達することがないのである。

【0016】この間の制御フローを図 5 および図 6 にて説明すると、図 5 において、自動電源投入がなされ、自動変速制御装置の制御回路の初期設定 (図 5 の S 1) がなされる。次いでステップ S 2 においてローバッテリーの検出の有無が検出される。電源電圧が十分なものであれば、ステップ S 1 3 に移行し、速度入力が入力した場合すなわち走行停止が検出されれば通常電源がオフされ、走行が継続されていればステップ S 1 4 に移行して、変速位置が要求された位置であるかどうか判断

されて、要求された位置にあればステップ S 15 にてさらなる上位あるいは下位の变速要求位置生成が行われ、要求された位置になればステップ S 16 において要求位置へのギヤ位置移動処理が行われる。

【0017】ステップ S 2 においてローバッテリーが検出された場合、ステップ S 3 の变速位置固定処理に移行する。図 6 の变速位置固定処理において、ステップ S 4 にて初期变速動作中であるかどうか、すなわち走行開始後の最初の变速動作中であるかどうか判断される。図 7 に示した制御例は、走行開始後の最初の变速動作すなわち初期变速動作中であるので、つまり、走行開始後の最初の变速動作にても最早自動变速機の駆動装置を駆動するための電源能力がかなり低下していることが認識される。この場合は、ステップ S 7 に移行して即座にモータ停止処理が行われる。図 7 の制御例では、变速ギヤ位置が 1 速と 2 速との間すなわち 2 速未満であるので、ステップ S 8 にてギヤ位置が 2 速位置未満が検出され、ステップ S 11 にて变速位置を 1 速にシフトダウンされた後、ステップ S 12 においてマイコン等の制御回路の電源保持処理がなされる。これによって、ローバッテリー情報を残しておくことにより、走行停止後に搭乗者に電源の充電や交換を促すことができる。

【0018】図 8 は走行開始後の初期变速動作中で 2 速以上 3 速未満の变速位置にて前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すもので、走行開始によって車輪回転が検出され、時刻 T 1 において速度検出信号 S P が発生して、制御回路に電源が投入される。電源投入時の变速位置は 1 速となっており、そこから速度等に応じて变速位置を変化させるべく变速制御が行われ、走行開始後に走行速度が次第に上昇して T 2 において 2 速への自動变速が開始され、变速位置検出信号 P S はシフトアップ方向に移動する。そして時刻 T 2 ~ T 3 の間で 2 速でのシフトアップが完了し、さらに 3 速へのシフトアップに移動する。この初期变速動作中に時刻 T 3 において電源電圧 P W に所定値（ローバッテリー設定電圧 V L）以下の低下が検出されると、ローバッテリー検出信号 L S は H レベルとなり、モータ駆動信号 C S が消失し、变速動作は即座に停止される。

【0019】したがって電源電圧 P W は制御回路リセット電圧 V R に達する前に停止されてマイコン等の制御回路がリセットされて電源電圧の低下情報が消失することがない。そして、時刻 T 4 に至るまでに電源電圧 P W は回復し、前記变速動作が停止した際の变速位置検出信号 P S により变速位置が 2 速以上であることが確認されると、即座に 2 速に戻される。つまり、時刻 T 4 においてモータ駆動信号 C S は逆転信号となり、モータを逆回転させてシフトダウン制御を行って時刻 T 5 にて 2 速へのシフトダウンを完了する。この時、前述と同様に、既存の内装式变速機は变速ワイヤ 17 の牽引側（シフトダウン側）にばねの復元力が作用するように構成されている

ので、同じ变速ワイヤ 17 の牽引量ではシフトアップ方向の電源電圧降下の方がシフトダウン方向のそれより大きく、したがって、電源電圧 P W が制御回路リセット電圧 V R に達することがない。

【0020】この間の制御フローを図 6 にて説明すると、図 8 の制御例は、初期变速動作中で变速ギヤ位置が 2 速と 3 速との間すなわち 2 速未満ではない状態において前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すもので、ステップ S 7 に移行して即座にモータ停止処理が行われた後、ステップ S 8 にてギヤ位置が 2 速位置未満でないことの検出により、ステップ S 10 にて变速位置を 2 速にシフトダウンした後、ステップ S 12 においてマイコン等の制御回路の電源保持処理がなされる。これによって、前述と同様にローバッテリー情報を残しておくことにより、走行停止後に搭乗者に電源の充電や交換を促すことができる。

【0021】図 9 は走行開始後の数次の变速動作中に、前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すもので、走行開始後に支障なく何度かのシフトアップやシフトダウンを繰り返して自動变速制御が行われてきて、図示の例では、2 速 ~ 3 速へのシフトアップ動作中に電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すもので、走行開始後に数次の变速制御の後に、時刻 T 6 において速度等に応じて 2 速から 3 速への自動变速が開始され、变速位置検出信号 P S はシフトアップ方向に移動する。そして 3 速へのシフトアップの途中である時刻 T 7 において電源電圧 P W に所定値（ローバッテリー設定電圧 V L）以下の低下が検出されてしまったものである。この場合は、走行後ある程度の自動变速制御が行われた実績があることから、バッテリー 59 の能力はさほど低下していないとの判断から、ローバッテリー検出信号 L S は H レベルとなったものの、これを無視して、正転のモータ駆動信号 C S を出し続け、3 速へのシフトアップが完了する時刻 T 8 まで自動变速制御を続行させるものである。

【0022】その後、モータを停止させてこの 3 速状態にて待機し、走行の停止を検出して、すなわち時刻 T 9 にて最後の速度検出信号 S P を検出してから所定時間が経過した時刻 T 10 に至り、モータを逆回転させて 3 速から所望の变速位置、例えば 2 速へシフトダウン（場合によっては、所望の变速位置として 3 速を維持することもあり得る）し、時刻 T 11 にて自動变速制御を終了する。この時、前述と同様に、既存の内装式变速機は变速ワイヤ 17 の牽引側（シフトダウン側）にばねの復元力が作用するように構成されているので、同じ变速ワイヤ 17 の牽引量ではシフトアップ方向の電源電圧降下の方がシフトダウン方向のそれより大きく、したがって、電源電圧 P W が制御回路リセット電圧 V R に達することはない。

【0023】この間の制御フローを図 6 にて説明する

と、図9の制御例は、走行開始後の数次の変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すものなので、ステップS4にて初期変速動作中でないことが判断されてステップS5に移行して変速制御を続行すべく、ギヤ位置の変速要求位置かどうか判断されて、変速要求位置でなければそのまま変速制御が続行され、ギヤ位置が変速要求位置（例えば3速）に達していればステップS6に移行して、走行の停止が確認され次第、ステップS10にて変速位置を2速にシフトダウンされ、その後、ステップS12において電源保持処理が行われて、前述と同様にローバッテリー情報を残しておくことにより、走行停止後に搭乗者に電源の充電や交換を促すことができる。

【0024】以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明の趣旨の範囲内で変速機の型式およびその設置位置、速度検出手段の型式およびその設置位置、変速機の制御機構を構成するアクチュエータの型式およびその設置位置、駆動装置であるモータ等の型式、各制御部の制御形態等については適宜選定できるものである。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、走行開始後の初期変速動作中に電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置を超えていれば即座に所定位置に戻し、あるいは変速位置が所定位置未満であれば即座に該所定位置より低い変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるようにしたので、前回走行終了時までに電源電池の能力が低下していることが十分に推測された走行開始後の初期変速動作中の比較的早い段階にて初めて瞭然となる電圧低下を検出して駆動装置を停止させることができるため、関知しないままに電源電池が疲弊して自動変速装置における制御回路がリセットされる電圧にまで低下し、電圧低下情報等の消失による誤動作を招き起こすことがない。そして、電圧低下が検出された場合に、駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置を超えていれば即座に所定位置に戻し、あるいは変速位置が所定位置未満であれば即座に該所定位置より低い変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるので、変速途中にて曖昧な変速位置に停止してその後の正常な変速動作に支障を来すこともなく、変速機の損傷の虞れもない。しかも、電圧低下検出後の変速位置をできるだけ走行に快適な位置に固定することができることとなる。

【0026】また、走行開始後の数次の変速動作中に前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合に、当該変速動作を完了させた後、自転車の走行停止を検出して前記変速動作完了変速位置から所望の変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるように構成したので、電圧低下検出時までは走行開始後に支障なく何度かの自動変

速制御が行われてきた実績を考慮して、変速途中にて曖昧な変速位置に停止させることなく変速動作を続行させて変速を完了させることができ、その後の正常な変速動作に支障を来すこともなく、変速機の損傷の虞れもない。そして、電圧低下検出後の自転車の走行停止後に変速位置を次の走行に快適な位置に固定することができる。

【0027】このように、本発明によれば、電源電圧低下を検出した状況に応じた処理を行うことにより、電源の能力の低下が著しい場合は、駆動装置を停止させた後、このときの変速位置が所定位置を超えていれば即座に所定位置に戻し、あるいは変速位置が所定位置未満であれば即座に該所定位置より低い変速位置にすべく前記駆動装置を動作させ、電源の能力の低下がそれほどでない場合は、変速動作を完了させた後、自転車の走行停止を検出して前記変速動作完了変速位置から所望の変速位置にすべく前記駆動装置を動作させるように構成したので、駆動装置の電源電圧低下後においても、妄りに制御回路がリセットされて電源電圧低下情報が消去されることによる誤動作を防止し、位置ずれのない適正で快適な変速位置に固定して確実な変速禁止を達成させ、軽快な走行を可能にした自動変速装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、図1(A)は本発明の自動変速装置が設置された自転車の全体側面図、図1(B)は変速機が設置された後輪を反対側から見た拡大図である。

【図2】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、図2(A)は自動変速装置の制御機構であるアクチュエータの内部の自動変速ギヤおよびプリー等を示す側面図、図2(B)は自動変速ギヤの要部拡大図である。

【図3】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、図2(A)の裏側でありモータ等の駆動装置や減速装置等を示す図である。

【図4】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、自動変速装置のブロック構成図である。

【図5】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、自動変速装置における制御フローチャートである。

【図6】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、自動変速装置における変速位置固定処理の制御フローチャートである。

【図7】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、自動変速装置における各検出信号および変速位置との駆動装置の電源電圧との関係のタイムテーブルであり、走行開始後の初期変速動作中で2速未満の変速位置にて前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すタイムテーブルである。

【図8】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すも

ので、初期変速動作中で変速ギヤ位置が2速と3速との間すなわち2速未満ではない状態において前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すタイムテーブルである。

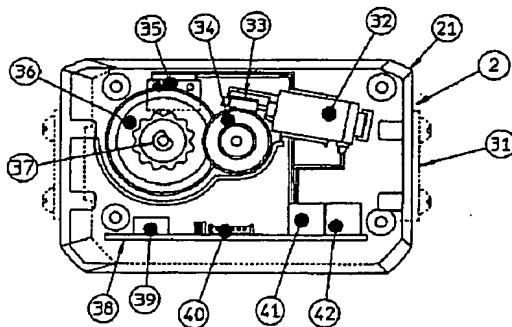
【図9】本発明の自動変速装置の1実施の形態を示すもので、走行開始後の数次の変速動作中に、前記電源電圧の所定値以下の低下が検出された場合の制御状態を示すタイムテーブルである。

【図10】従来の自動変速装置の制御状態を示すタイムテーブルである。

【符号の説明】

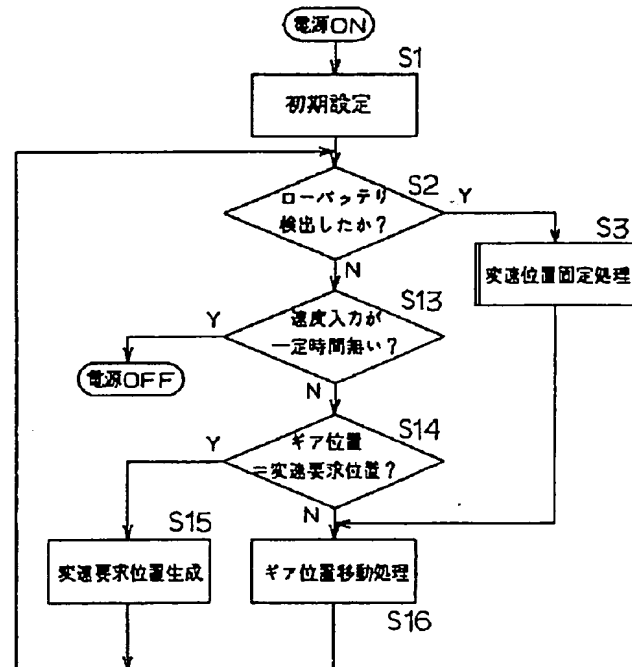
- 1 電池ボックス
- 2 アクチュエータ
- 3 変速ハブ
- 12 後輪スプロケット
- 14 磁石
- 15 変速プーリ
- 16 リードスイッチ
- 17 変速ワイヤー
- 18 アウター
- 21 ケース
- 22 プーリ
- 23 突当てブロック
- 24 自動変速ギヤ

【図3】

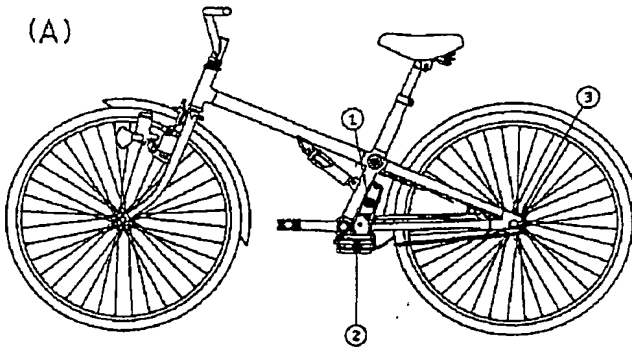


- 25 ピニオンギヤ
- 32 モータ (駆動装置)
- 33 ピニオンギヤ
- 34 小径ギヤ
- 35 マイクロスイッチ
- 36 大径ギヤ
- 38 制御回路基板
- 51 電源制御部
- 52 速度検出部
- 10 53 ローバッテリー検出回路
- 54 主制御回路部
- 55 モータ駆動回路部
- 56 ブザー出力部
- 57 変速位置検出部
- 58 電源スイッチ
- 59 バッテリー
- PW 電源電圧
- SP 速度検出信号
- LS ローバッテリー検出信号
- 20 CS モータ駆動信号
- PS 変速位置検出信号
- VL ローバッテリー設定電圧
- VR 制御回路リセット電圧

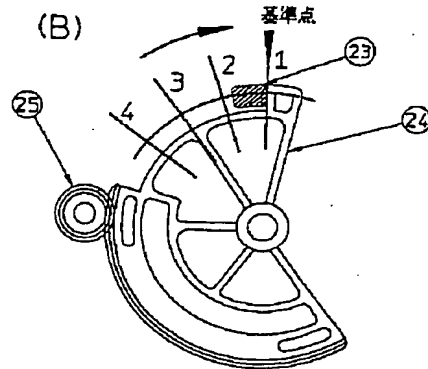
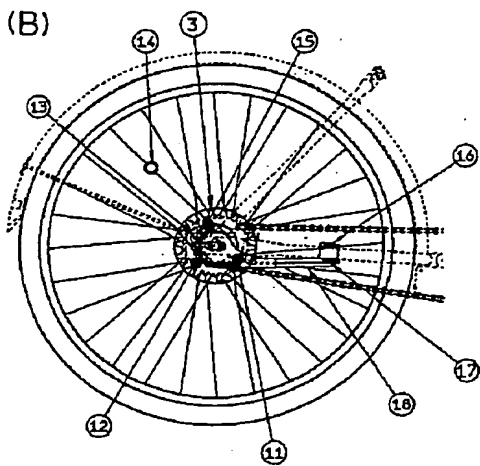
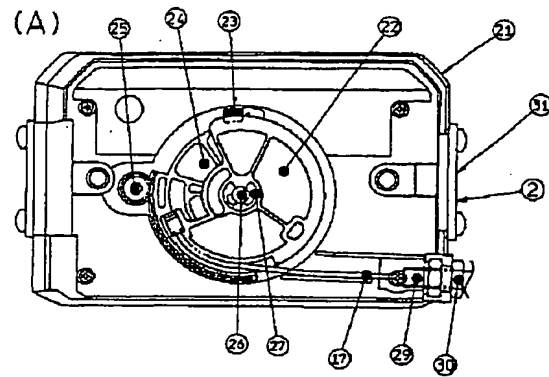
【図5】



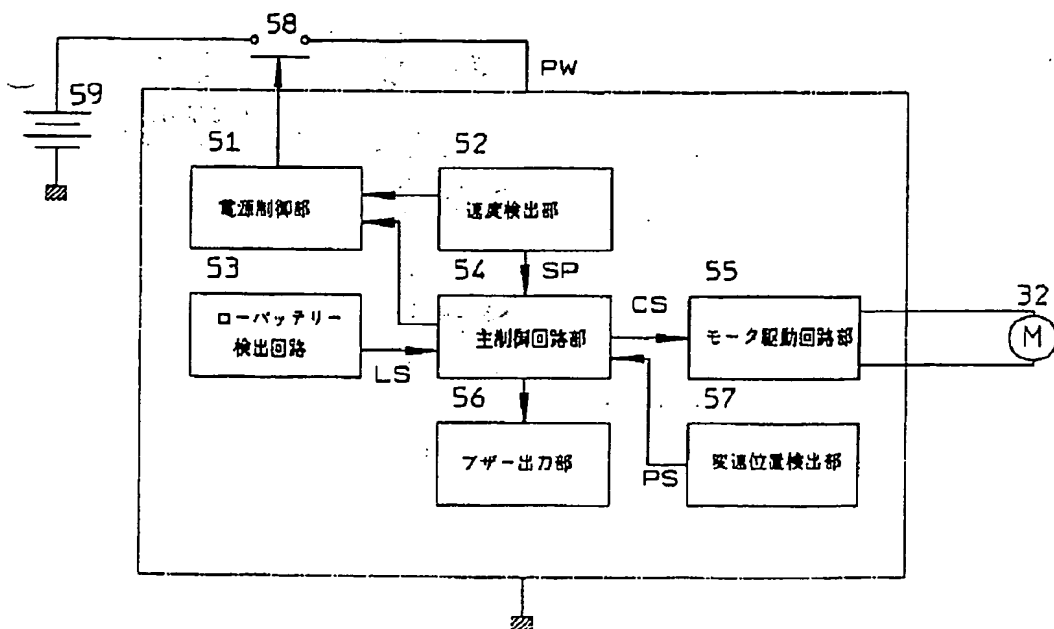
【図1】



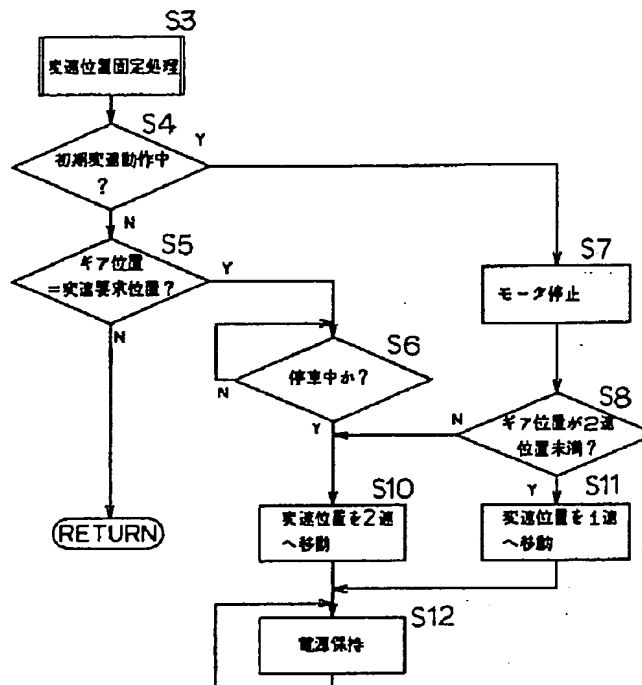
【図2】



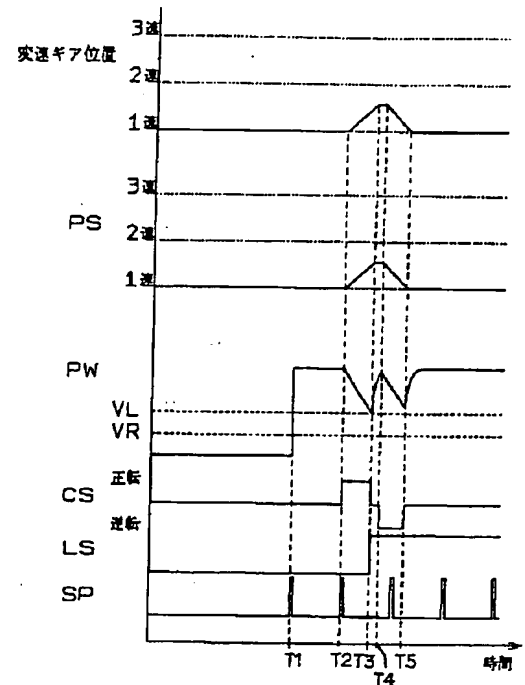
【図4】



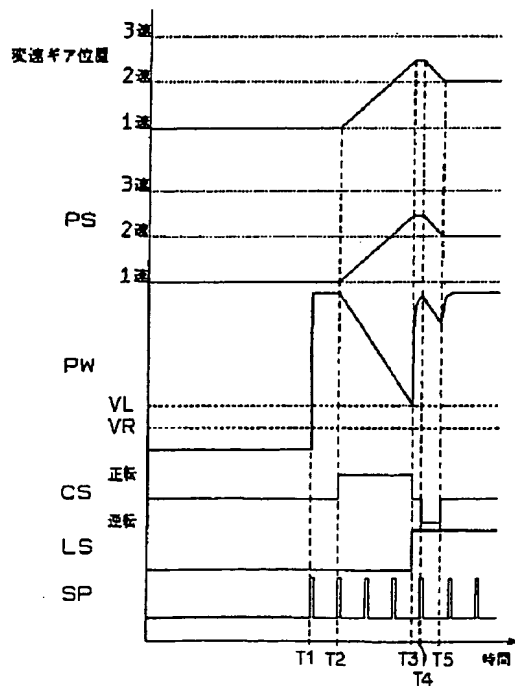
【図6】



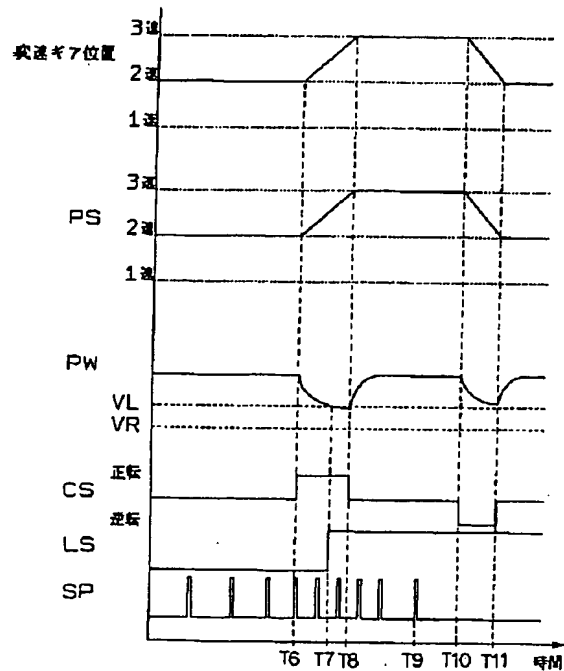
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

